

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-316806

(43)Date of publication of application : 16.11.1999

(51)Int.Cl.

G06K 17/00  
 B65G 1/137  
 B65G 43/08  
 H01Q 1/36  
 H01Q 7/00  
 H04B 5/00

(21)Application number : 10-124606

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 07.05.1998

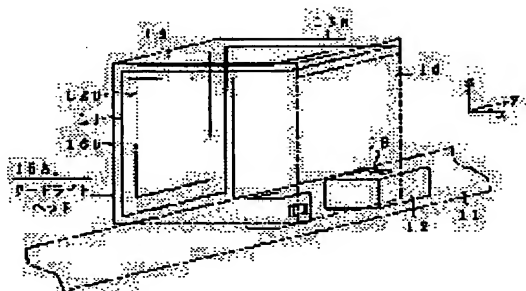
(72)Inventor : OGAWA YUKIO  
 MATSUI MIKA

## (54) DATA COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform data communication regardless of the direction of a tag with respect to a non-contract data communication equipment based on electromagnetic induction.

**SOLUTION:** An L-shaped antenna frame 16 is provided above a carrying route 11 through which articles are carried. An L-shaped transmission coil L1 and an L-shaped reception coil L20 are stored in the L-shaped antenna frame 16. Thus, a tag 13 crosses a magnetic flux in either side regardless of the attachment direction of the tag 13, and data communication with the tag 13 is performed in a communication area 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-316806

(43) 公開日 平成11年(1999)11月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 6 K 17/00  
B 6 5 G 1/137  
43/08  
H 0 1 Q 1/36  
7/00

識別記号

F I

G 0 6 K 17/00  
B 6 5 G 1/137  
43/08  
H 0 1 Q 1/36  
7/00

F  
A  
C

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-124606

(22) 出願日 平成10年(1998)5月7日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 小川 幸男

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 松井 美香

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

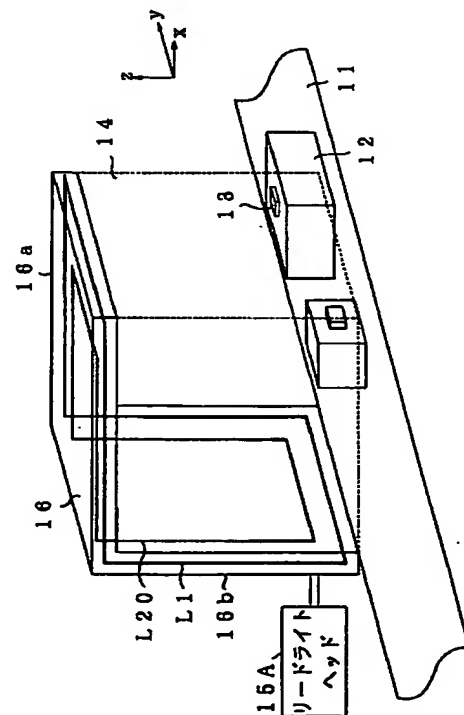
(74) 代理人 弁理士 岡本 宜喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 データ通信装置

(57) 【要約】

【課題】 電磁誘導による非接触データ通信装置において、タグの方向にかかわらずデータ通信を行えるようにすること。

【解決手段】 物品を搬送する搬送経路11上にL字状のアンテナフレーム16を設ける。L字状のアンテナフレーム16内にL字状の送信コイルL1とL字状の受信コイルL20とを収納しておく。こうすればタグ13の取付方向に関わらずいずれかの面の磁束と鎖交するため、通信領域14内でタグ13とデータ通信を行える。



(2)

## 【特許請求の範囲】

1 【請求項1】 タグとの間で電磁誘導により非接触データ通信を行うデータ通信装置であって、  
六面体で構成される領域を通信領域とすると、前記六面体の通信領域の隣接する二面をコイルの面とするL字状の送信コイルと、  
前記送信コイルの少なくとも一方の面に設けられた平面状の受信コイルと、  
前記受信コイルからの出力によって前記通信領域にあるタグからの信号を受信する受信部と、  
前記送信コイルを駆動する送信部と、を有することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項2】 タグとの間で電磁誘導により非接触データ通信を行うデータ通信装置であって、  
六面体で構成される領域を通信領域とすると、前記六面体の通信領域の隣接する二面をコイルの面とするL字状の送信コイルと、  
前記送信コイルと同一の面に沿って形成されたL字形の受信コイルと、  
前記受信コイルからの出力によって前記通信領域にあるタグからの信号を受信する受信部と、  
前記送信コイルを駆動する送信部と、を有することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項3】 タグとの間で電磁誘導により非接触データ通信を行うデータ通信装置であって、  
六面体で構成される領域を通信領域とすると、前記六面体の通信領域の隣接する二面をコイルの面とするL字状の送信コイルと、  
通信領域を被うソレノイド型の受信コイルと、  
前記受信コイルからの出力によって前記通信領域にあるタグからの信号を受信する受信部と、  
前記送信コイルを駆動する送信部と、を有することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項4】 前記データ通信装置は、前記L字状送信コイルのいずれかの面と平行な通信領域の一面を形成する平面状の送信コイルを更に有するものであることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載のデータ通信装置。

【請求項5】 前記送信コイルは互いに異なった面に設けられた3つのL字状の送信コイルから成り、前記通信領域の六面体を被うように構成したことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載のデータ通信装置。

【請求項6】 前記送信部は、前記送信コイルのうち1つを時分割で順次駆動するものであることを特徴とする請求項4又は6記載のデータ通信装置。

【請求項7】 前記送信コイルは、通信領域を構成する六面体の夫々異なる面に沿って配置された3つのL字形送信コイルから成り、  
前記送信部は、前記送信コイルのうちの2つを順次周期的に選択し、該2つの送信コイルを駆動する位相を異な

2  
らせて駆動するものであることを特徴とする請求項5記載のデータ通信装置。

【請求項8】 タグとの間で電磁誘導により非接触データ通信を行うデータ通信装置であって、  
平面で構成される立体を通信領域とし、前記立体の複数の面に配置された平面状の送信コイルと、  
前記通信領域の複数の面に設けられた平面状の受信コイルと、

前記受信コイルからの出力によって前記通信領域にあるタグからの信号を受信する受信部と、  
前記送信コイルを駆動する送信部と、を有することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項9】 前記通信領域は平行六面体であり、前記送信コイルは夫々90°異なる3つの面に設けられた少なくとも3つの平面状送信コイルであることを特徴とする請求項8記載のデータ通信装置。

【請求項10】 前記送信部は、前記送信コイルのうち1つを時分割で順次駆動するものであることを特徴とする請求項8又は9項記載のデータ通信装置。

【請求項11】 前記通信領域は平行六面体であり、前記送信コイルは前記平行六面体の各面に送信コイルを配置したものであり、前記送信部は前記送信コイルのうち相対向する面の送信コイルを同一の電流方向となるように同時に駆動するものであることを特徴とする請求項8項記載のデータ通信装置。

【請求項12】 前記送信コイルは、相対向する面の送信コイルを直列接続したことを特徴とする請求項8又は11記載のデータ通信装置。

【請求項13】 前記データ通信装置は、前記相対向する各軸からのデータ信号が正常かどうかによって前記タグの面を検出する判別手段を有することを特徴とする請求項8記載のデータ通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は物流システム、電子回数券システム等の非接触識別システムに用いられるデータ通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来組立搬送ラインや物流システムで用いられる物品識別システムや電子回数券システム等においては、物品を識別して管理するシステムが必要となる。そこで特開平1-163991号のように識別対象物にメモリを有するタグ（データキャリア又はIDカードともいう）を設け、電磁誘導によって非接触データ伝送を行い、タグに必要な情報を書込んだり、必要に応じてその情報を読出すようにした識別システムが提案されている。このようなタグは荷物やパレット等に取付けられ、又は使用者が所持しており、荷物等の搬送経路や入退室ゲートの側方に配置されたデータ通信装置からタグに必要なデータを書込み又は読出すように構成される。

(3)

3

【0003】このような従来の識別システムにおいては、データ通信装置は送信用アンテナコイル、受信用アンテナコイルと制御部から成り立っており、送受信アンテナコイルは一体に形成されたコイルユニットや2つのコイルを兼用させたものもある。そして従来の識別システムでは、送受信アンテナコイルとタグとを対向させてデータ通信を行っている。このような場合に通信距離を大きくするには送受信アンテナコイルの形状を大きくするか、送信時のパワーを大きくする必要がある。しかしタグ側での受信エネルギーは送受信アンテナコイルからタグまでの距離の3乗に反比例するため、通信距離を大きくするためには送信電力を大幅に大きくしなければならなくなり、実用上十分な距離が得られないという欠点があった。

【0004】そこで例えば特開平6-282809号は、送信アンテナコイルと受信アンテナコイルを1組としてこれを2組使用し、互いに同軸上で対向させるようにしてアンテナコイルを配置し、通信領域を拡大するようにした構成が示されている。これは図26に示すように、リードライトヘッド100に平面状の平行なアンテナコイル101、102を接続する。各アンテナ内には送信コイル103と受信コイル104とが夫々同軸に封入されている。このようにすればこれらのアンテナコイル101、102の間では比較的広い範囲でタグ105との間の通信が可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのような従来の識別システムによれば、図27(a)に示すように2つのアンテナコイル101、102の面とタグ105のコイルが設けられる面とがほぼ平行であれば、比較的広い範囲で通信ができるが、図27(b)に示すようにタグの面がこれと垂直方向であれば通信領域が狭くなり、タグとの通信がほとんどできなくなるという欠点があった。従って例えば物流システム等において物品にタグを取付けてベルトコンベア上等を搬送する場合には、タグが取付けられる向きが一定していなければ通信を行うことができず、応用範囲が限られてしまうという欠点があった。

【0006】本発明はこのような従来の問題点に着目してなされたものであって、通信領域内ではタグの向きにかかわらず通信できるようにすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1の発明は、タグとの間で電磁誘導により非接触データ通信を行うデータ通信装置であって、六面体で構成される領域を通信領域とすると、前記六面体の通信領域の隣接する二面をコイルの面とするL字状の送信コイルと、前記送信コイルの少なくとも一方の面に設けられた平面状の受信コイルと、前記受信コイルからの出力によって前記通信領域にあるタグからの信号を受信する受信部と、前記送

4

信コイルを駆動する送信部と、を有することを特徴とするものである。

【0008】本願の請求項2の発明は、タグとの間で電磁誘導により非接触データ通信を行うデータ通信装置であって、六面体で構成される領域を通信領域とすると、前記六面体の通信領域の隣接する二面をコイルの面とするL字状の送信コイルと、前記送信コイルと同一の面に沿って形成されたL字形の受信コイルと、前記受信コイルからの出力によって前記通信領域にあるタグからの信号を受信する受信部と、前記送信コイルを駆動する送信部と、を有することを特徴とするものである。

【0009】本願の請求項3の発明は、タグとの間で電磁誘導により非接触データ通信を行うデータ通信装置であって、六面体で構成される領域を通信領域とすると、前記六面体の通信領域の隣接する二面をコイルの面とするL字状の送信コイルと、通信領域を被うソレノイド型の受信コイルと、前記受信コイルからの出力によって前記通信領域にあるタグからの信号を受信する受信部と、前記送信コイルを駆動する送信部と、を有することを特徴とするものである。

【0010】本願の請求項4の発明は、請求項1～3のいずれか1項のデータ通信装置において、前記データ通信装置は、前記L字状送信コイルのいずれかの面と平行な通信領域の一面を形成する平面状の送信コイルを更に有することを特徴とするものである。

【0011】本願の請求項5の発明は、請求項1～3のいずれか1項のデータ通信装置において、前記送信コイルは互いに異なった面に設けられた3つのL字状の送信コイルから成り、前記通信領域の六面体を被うように構成したことを特徴とするものである。

【0012】本願の請求項6の発明は、請求項4又は6のデータ通信装置において、前記送信部は、前記送信コイルのうち1つを時分割で順次駆動することを特徴とするものである。

【0013】本願の請求項7の発明は、請求項5のデータ通信装置において、前記送信コイルは、通信領域を構成する六面体の夫々異なる面に沿って配置された3つのL字形送信コイルから成り、前記送信部は、前記送信コイルのうちの2つを順次周期的に選択し、該2つの送信コイルを駆動する位相を異ならせて駆動することを特徴とするものである。

【0014】本願の請求項8の発明は、タグとの間で電磁誘導により非接触データ通信を行うデータ通信装置であって、平面で構成される立体を通信領域とし、前記立体の複数の面に配置された平面状の送信コイルと、前記通信領域の複数の面に設けられた平面状の受信コイルと、前記受信コイルからの出力によって前記通信領域にあるタグからの信号を受信する受信部と、前記送信コイルを駆動する送信部と、を有することを特徴とするものである。

(4)

5

【0015】本願の請求項9の発明は、請求項8のデータ通信装置において、前記通信領域は平行六面体であり、前記送信コイルは夫々90°異なる3つの面に設けられた少なくとも3つの平面状送信コイルであることを特徴とするものである。

【0016】本願の請求項10の発明は、請求項8又は9項のデータ通信装置において、前記送信部は、前記送信コイルのうち1つを時分割で順次駆動することを特徴とするものである。

【0017】本願の請求項11の発明は、請求項8項のデータ通信装置において、前記通信領域は平行六面体であり、前記送信コイルは前記平行六面体の各面に送信コイルを配置したものであり、前記送信部は前記送信コイルのうち相対向する面の送信コイルを同一の電流方向となるように同時に駆動することを特徴とするものである。

【0018】本願の請求項12の発明は、請求項8又は11のデータ通信装置において、前記送信コイルは、相対向する面の送信コイルを直列接続したことを特徴とするものである。

【0019】本願の請求項13の発明は、請求項8のデータ通信装置において、前記データ通信装置は、前記相対向する各軸からのデータ信号が正常かどうかによって前記タグの面を検出する判別手段を有することを特徴とするものである。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施の形態によるデータ通信装置とこれに接続される送信アンテナ及び受信アンテナを示す図である。本実施の形態による識別システムのデータ通信装置は、搬送経路11上を搬送される物品12にタグ13を張り付け、電磁誘導によってこのタグ13のデータを読み取り、又はタグ13にデータを書込むものである。図1において搬送方向をy軸とし、六面体、例えば破線で示す直方体状の部分はタグ13とデータ通信を行う搬送経路11上の通信領域14とする。そして図1に示すようにこの直方体状の通信領域14の側面及び上面に沿ってL字形のアンテナフレーム16を設け、この内部にL字形の送信コイルL1、及び受信コイルL20を収納する。

【0021】次にリードライトヘッド15Aの構成について図2を用いて説明する。リードライトヘッド15Aの送信部は図2に示すようにIDコントローラ21を有している。IDコントローラ21は送信データTxDを符号化回路22に出力するものであり、送信データTxDは符号化回路22により符号化され、変調回路23で変調信号に変換される。送信ドライバ回路24は変調信号によって送信コイルL1を駆動するものである。

【0022】又リードライトヘッド15Aの受信部は図2に示すように受信コイルL20が受信アンプ31に接続される。受信アンプ31はフィルタと増幅器を有して

6

おり、増幅出力は検波回路32に与えられる。検波回路32は受信コイルL20で受信した信号を検波するものであり、検波出力は復号化回路33に与えられる。復号化回路33は検波出力を復号化し、受信信号RxDとしてIDコントローラ21に出力するものである。

【0023】さて搬送経路11上に搬送される物品12にタグ13を張り付けた場合には、物品が立方体や直方体であればタグ13はアンテナフレーム16の水平面16a及び垂直面16bのいずれかと平行となる。このため図3(a)又は(b)に示すようにいずれの方向でも一方のアンテナコイルの磁束が鎖交するため、通信領域14内で通信することができる。搬送経路11上を種々の物品12を搬送し、仕分けする場合等では、タグ13を貼付する方向をあらかじめ規定しておくことは難しい。このような場合にも本実施の形態のように送受信コイル6をL字形に配置しておくことによって、広い範囲で通信を行うことができる。

【0024】次に本発明の第2の実施の形態について図4を用いて説明する。図4は第2の実施の形態によるアンテナコイルとリードライトヘッドを示す図である。本図に示すように、この実施の形態によるアンテナフレームはL字形のアンテナフレーム16と、その垂直面16bと対向する平面状のアンテナフレーム17から成り立っている。アンテナフレーム17は受信側のループコイルL21のみが含まれたアンテナフレームである。図5はこの2つのアンテナフレームに接続されるリードライトヘッド15Bの構成を示すブロック図であり、前述した実施の形態と同一部分は同一符号を付して詳細な説明を省略する。この実施の形態では受信コイルL21の出力側に受信アンプ34、検波回路35を縦列に接続する。そして検波回路32、35の出力を加算回路36で加算し、加算出力を復号化回路33によって復号化する。こうすればx軸方向のタグからの受信信号レベルが上昇するため、図4(b)に示すように通信領域14を確実に搬送ライン上で確保することができる。又このアンテナフレーム16、17を一体に構成し、送信コイルL1、受信コイルL20、L21を収納してもよく、1つのコ字状の受信コイルを用いて構成してもよい。

【0025】次に本発明の第3の実施の形態について図6を用いて説明する。本実施の形態ではアンテナフレーム16、17の垂直面に夫々平面状の受信コイルL22、L21を設けるようにしたものである。この場合には2つの受信コイルL22、L21の出力をリードライトヘッド15Bに入力し、夫々独立して増幅及び検波し、これらを加算して復号化する。又受信アンプ、検波回路を複数設けることなく、2つの受信コイルL22、L21の巻く方向を合わせて直列接続するようにしてもよい。こうすれば1つの受信アンプや検波回路で構成することができ、回路構成を簡略化することができる。

【0026】次に本発明の第4の実施の形態について図

(5)

7

7, 図8を用いて説明する。この実施の形態ではL字形のアンテナフレーム16に加えて垂直のアンテナフレーム17を用い、このアンテナフレーム17内に送信コイルL2, 受信コイルL21を配置している。図8は第4の実施の形態によるリードライトヘッド15Cを示すブロック図である。この実施の形態では2つの送信コイルL1, L2を用いているため、図8に示すように変調回路23の出力をアンテナ選択回路25に与え、夫々送信ドライバ回路26a, 26bを介して2つの送信コイルL1, L2を交互に駆動する。こうすれば各送信コイル間の干渉をなくし、タグとの通信を行うことができる。受信部については第2の実施の形態と同様とする。

【0027】この実施の形態は通信領域14を広くするために好適である。即ち通信エリアを広げる場合にL字形の送信コイルL1のみでは難しいが、これに加えて送信コイルL2を設けることによって広い範囲への電力の供給が可能となる。又受信コイルもL字形及び平面型の2つの受信コイルL20, L21を用いているため、広い通信領域でタグ13との通信を確保することができる。

【0028】図9は本発明の第5の実施の形態による送信コイルの構成を示す図である。この実施の形態では図9(a)～(c)に示すように通信領域14をほぼ立方体とし、立方体の各面にコイル面を合わせた3つのL字形の送信コイルL3～L5を用いる。そしてこれらを図9(d)に示すように組合せて立方体とし、立方体状のアンテナフレーム18にこれらのコイルを収納する。アンテナフレーム18には受信コイルも同時に封入しておく。受信コイルは前述した各実施の形態のようにL字形の受信コイルL20を封入してもよく、又L字形受信コイルL20と平面型の受信コイルL21を用いてもよい。対向する2つの受信コイルL21, L22を用いてもよく、又各フレームに夫々L字形の受信コイルを挿入することもできる。アンテナフレーム18の中央部は空隙とすることができるため、y軸方向の対向する2面に略正方形の開口を設けて図10に示すように搬送経路11上に配置する。

【0029】このような多軸構成とした場合には、各コイル間で干渉が起こり、干渉により発生した磁束が低減してしまう恐れがある。従ってコイル間の干渉を防止するために各アンテナコイルを時系列で駆動する。図11は本実施の形態によるデータ通信装置のリードライトヘッド15Dを示すブロック図である。この実施の形態では受信部は前述した第2の実施の形態と同様であり、送信部はアンテナ選択回路27に3つの送信ドライバ回路28a～28cが接続される。送信ドライバ回路28a～28cはアンテナ選択回路27からの選択信号によって送信コイルL3～L5を択一的に駆動するものである。

【0030】図12はこの実施の形態における送信コイ

8

ルL3～L5の駆動と通信状況を示している。このように送信コイルL3～L5をのうち1つのコイルを順次駆動し、タグからの信号を受信することによって、いずれかのタイミングでデータ通信を行える。又他の送信コイル駆動時にはデータ通信ができず通信エラーとなる。このように本実施の形態によるデータ通信装置では、送信コイルL1～L3を時分割で交互に駆動することによって各送信コイル間の干渉をなくし、タグとの通信を行うことができる。

【0031】次に本発明の第6の実施の形態について説明する。この実施の形態における送信コイル及び受信コイルは前述した第5の実施の形態と同様であり、その送信コイルの駆動方法を異ならせたものである。即ち図13(a)に示すように送信コイルL3を駆動し矢印方向に電流が通電している場合には、図13(d)に示すような磁界ベクトルが生じる。図13(d)において破線は負方向、即ち矢印と反対方向に通電したときの磁界ベクトルである。又送信コイルL4を図13(b)に示す矢印方向に通電して駆動すると、そのときの磁界ベクトルは図13(e)に示すものとなる。送信コイルL5を図13(c)に示す矢印方向に通電して駆動すると、そのときの磁界ベクトルは図13(f)に示すものとなる。これらの図ではいずれも破線は逆方向に通電したときの磁界ベクトルである。

【0032】さて送信コイルL3, L4を用いて夫々図14(a), (b)で示すように位相差90°をもって駆動すると、送信コイルL3によるx-z軸及びy-z軸の磁界ベクトルは夫々図16(a), (b)となり、送信コイルL4によるx-z軸及びy-z軸の磁界ベクトルは夫々図16(c), (d)に示すものとなる。従ってこれらを合成したときの磁界ベクトルの変化は図16(e), (f)に示すように、楕円及び円形の磁界ベクトルとなる。更に図15(c), (d)に示すように送信コイルL4, 送信コイルL5を夫々位相差90°異ならせて駆動した場合には、送信コイルL5によるx-z軸及びy-z軸の磁界ベクトルは図17(a), (b)となる。従って図16(c), (d)、図17(a), (b)を同様に合成すると、x-z軸及びy-z軸の磁界ベクトルは図17(c), (d)に示すものとなる。従って送信コイルL3とL4及びL4とL5の組合せによって、磁界ベクトルを回転させることができる。更に同様にして送信コイルL13, L5を組合せて位相差を90°とすることによって、円偏波を発生させることができる。

【0033】図18はこれらの送信コイルL3～L5の駆動タイミングを示す図である。このように3つの送信コイルを夫々2つづつ位相差を90°異ならせて駆動することによって、相異なる円偏波面を発生させ、全方向への磁界を発生させることができる。こうすればタグがどの方向を向いている場合にも通信領域内で通信を行う



(6)

9

ことができる。尚位相差は $90^\circ$ に限らず、 $0^\circ$ 又は $180^\circ$ 以外の任意の位相差とすることができる。

【0034】次に図19は本発明の第7の実施の形態による受信コイルの構成を示す概略図である。この実施の形態では受信コイルL23をソレノイド状に巻いたものであり、送信コイルには他のいずれかの実施の形態のものを用いる。ソレノイド状の受信コイルL23は、正方形のある辺のみで対角線を通るようにしてソレノイド状としてもよく、又全ての辺で徐々にy軸上を移動するようにしてもよい。又送信コイルについてもソレノイド状に構成してもよい。この場合リードライトヘッドは図2に示すものと同一とする。こうすれば細長い搬送経路11上の通信領域14をy軸上に沿って広げることができ、広い範囲で通信範囲を確保することができる。

【0035】次に本発明の第8の実施の形態について図20を用いて説明する。この実施の形態では通信領域14を平行六面体、ここでは直方体又は立方体とし、xy平面、yz平面、zx平面に夫々平面状の送信コイルL11、L12、L13を配置し、多軸方向に磁界が発生するようにしたものである。こうすれば図20(b)に示すようにタグ13のコイル面の法線方向がz軸方向である場合には、yz平面の送信コイルL12やxz平面の送信コイルL13のみではタグと鎖交する磁束がないため従来では通信できなかったが、送信コイルL11とは鎖交する。このように3つの平面状送信コイルを設けることによりいずれかの送信コイルの磁束と鎖交するため通信が可能となる。

【0036】さて多軸に送信コイルを配置した場合には、各コイル間に干渉が起こり、干渉により磁束が低減してしまう恐れがある。従って前述した図12のように各送信コイルを交互に駆動する。そして送信コイルよりコマンドを送信し、タグからのレスポンスを受信する期間連続して駆動し、この処理が終わると隣接する送信コイルを駆動し、タグからのレスポンスを受信する。このような処理を各送信コイル毎に交互に行うことによって、タグ13の向きがいずれの方向であってもいずれかの送信コイルと鎖交する磁束があるため、送信コイル間の干渉なく通信することができる。

【0037】次に本発明の第9の実施の形態について説明する。本実施の形態では図21に示すように通信領域を構成する直方体状の各面に夫々平面状の送信コイルを配置する。即ち送信コイルL11～L13と夫々対向する面に送信コイルL14～L16を配置する。図22はこのデータ通信装置の送信コイルに接続されるリードライトヘッド15Eの送信部の構成を示すブロック図である。本図においてアンテナ選択回路27には3つの送信ドライバ回路28a～28cを接続する。送信ドライバ回路28aは同時に2つの送信コイルL11とL14を駆動するものである。又送信ドライバ28b、28cも夫々送信コイルL12とL15、L13とL16とを駆

10

動するものである。同時に駆動する2つの送信コイルL11とL14、L12とL15、L13とL16を夫々直列に接続しておき、同時に送信ドライバ回路によって駆動するようにすれば、独立して送信ドライバ回路を設ける場合に比べ回路構成を簡略化することができる。

【0038】さてこの実施の形態では前述した相互干渉を防止するために、対向する面のコイルを同時に同一の電流方向となるように駆動する。即ち図21(b)に示すようにyz平面のコイルL12を対向するコイルL15を同時に同一の電流方向となるように駆動する。こうすればコイルL12、L15で形成される磁束は図示のようになり、これと垂直なコイルL11の部分では磁束の方向が夫々逆方向となるため、送信コイルL11と鎖交する磁界強度は相殺されて0となり、yz平面にはコイルL12、L15によって電流が流れない。従って相対向する面の送信コイルを同時に駆動することによって隣接する軸のアンテナへの干渉を避けることができる。尚この実施の形態では送信コイルL11とL14、L12とL15、L13とL16とを直列接続しているが、送信コイルL16を独立の送信ドライバ回路で駆動するようにしてよい。尚この実施の形態においては受信コイル及び受信回路部については前述した他の実施の形態と同様とする。

【0039】次に本発明の第10の実施の形態について説明する。この実施の形態では送信コイルと同様に通信領域の各面に受信コイルを設けてその出力を加算し復号化すると共に、復号化した出力が通信エラーとなるタイミングを検出することによってタグの向きを検出するようにしたものである。図23はこの実施の形態のリードライトヘッド15Fを示している。この実施の形態ではアンテナコイルL11～L13、送信部は前述した第8の実施の形態と同様とする。送信部と送信コイルを第9の実施の形態と同様としてもよい。又この実施の形態では図23に示すように、送信コイルL11～L13と同軸に設けた受信コイルL24～L26を夫々受信アンプ31、34及び37を接続して増幅し、検波回路32、35及び38に与えて夫々検波する。そして加算回路36によってこれらの出力を加算し、復号化回路33で復号化する。復号化された受信データRx DはIDコントローラ21及び判別回路39に与えられる。又アンテナ選択回路27からの選択信号も判別回路39に与えられる。判別回路39は復号化回路33からの出力のうち特定の方向の送信コイルが駆動されたタイミングで正常に受信されるかどうかによってタグの方向を検出し、タグの方向検出信号をIDコントローラ21に出力するものである。

【0040】こうすれば搬送経路11上を搬送される物品に取付けられているタグの通信状態と送信タイミングとによって、タグの向きを判別することができる。従って図24に示すように特定の向き、例えば物品の上面に

(7)

11

タグ13を張り付けておいて物品12を搬送するような用途では、転倒している物品12Aを識別することが可能となる。

【0041】又前述した第8～10の実施の形態では、送信コイルは直方体状の通信領域の各面に1つの平面状の送信コイルを配置するようにしているが、図25に示すように各面に複数の送信コイルを配置するようにしてもよい。又直方体に限らず多角柱状などの通信領域を種々の立体とし、その少なくとも三面に平面状の送信コイルを配置して構成することもできる。

【0042】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本願の請求項1～13の発明によれば、タグが通信領域に達したときにはタグの方向にかかわらず電磁誘導によってデータ通信を行うことができる。従って非接触識別システムの用途を拡大することができる。又請求項3の発明によれば、通信領域を長い直方体状に形成することができる。更に請求項13の発明では、タグの方向によっては通信ができないため、通信不可の状態を検出することによってタグが正常な姿勢となっているかどうかを判別すること

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるデータ通信装置と送受信アンテナを示す斜視図である。

【図2】本実施の形態によるリードライトヘッドの構成を示すブロック図である。

【図3】本実施の形態によるデータ通信装置と通信領域を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態による送受信コイルとリードライトヘッドを示す図である。

【図5】本実施の形態によるリードライトヘッドの構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態による送受信コイルとリードライトヘッドを示す図である。

【図7】本発明の第4の実施の形態による送受信コイルとリードライトヘッドを示す図である。

【図8】本実施の形態によるリードライトヘッドの構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の第5の実施の形態による送信コイルを示す斜視図である。

【図10】本実施の形態によるデータ通信装置の使用状態を示す斜視図である。

【図11】本実施の形態によるリードライトヘッドの構成を示すブロック図である。

【図12】本実施の形態による送信コイルの駆動状態を示すタイムチャートである。

【図13】本発明の第6の実施の形態による送信コイル及びその磁束ベクトルを示す斜視図である。

12

【図14】本実施の形態による送信コイルの駆動波形を示す図（その1）である。

【図15】本実施の形態による送信コイルの駆動波形を示す図（その2）である。

【図16】本実施の形態による送信コイルの駆動による磁界ベクトルを示すグラフ（その1）である。

【図17】本実施の形態による送信コイルの駆動による磁界ベクトルを示すグラフ（その2）である。

【図18】本実施の形態による送信コイルの駆動状態を示すタイムチャートである。

【図19】本発明の第7の実施の形態による受信コイルを示す斜視図である。

【図20】本発明の第8の実施の形態による送信コイルを示す斜視図及び通信領域を示す図である。

【図21】本発明の第9の実施の形態による送信コイルとその駆動時の磁束を示す概略図である。

【図22】本実施の形態によるリードライトヘッドの構成を示すブロック図である。

【図23】本発明の第10の実施の形態によるリードライトヘッドの構成を示すブロック図である。

【図24】本実施の形態の使用例を示す概略図である。

【図25】第8～第10の実施の形態による送信コイルの他の構成例を示す斜視図である。

【図26】従来の非接触識別システムにおけるデータ通信装置のリードライトヘッドとアンテナコイルを示す斜視図である。

【図27】従来の2つの平面型アンテナコイルを用いた場合の通信領域を示す図である。

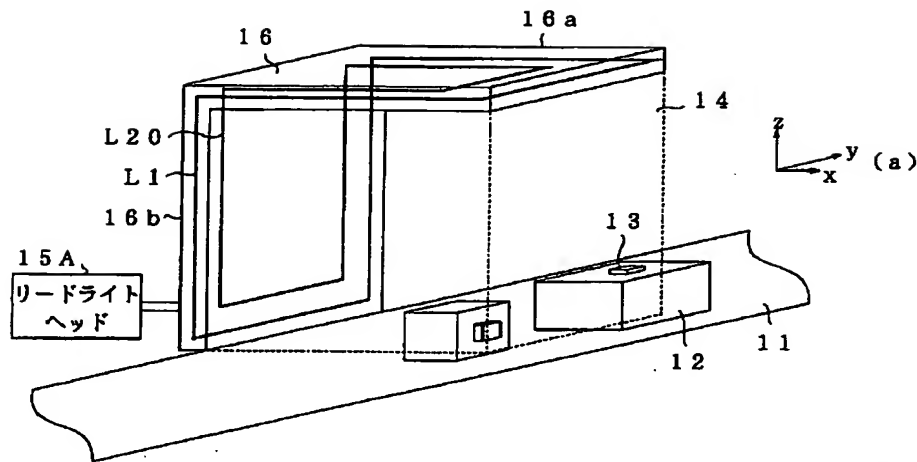
【符号の説明】

- 11 搬送経路
- 12 物品
- 13 タグ
- 14 通信領域
- 15A～15F リードライトヘッド
- 16, 17, 18 アンテナフレーム
- 21 IDコントローラ
- 22, 33 復号化回路
- 23 変調回路
- 24, 26a, 26b, 28a, 28b, 28c 送信ドライバ回路
- 25, 27 アンテナ選択回路
- 31, 34, 37 受信アンプ
- 32, 35, 38 検波回路
- 36 加算回路
- 39 判別回路
- L1～L5, L11～L16 送信コイル
- L20～L24 受信コイル

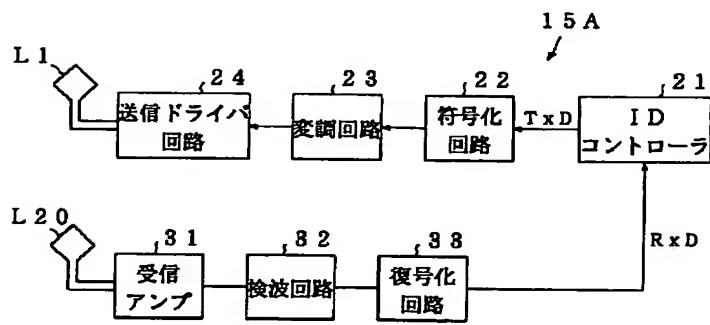


(8)

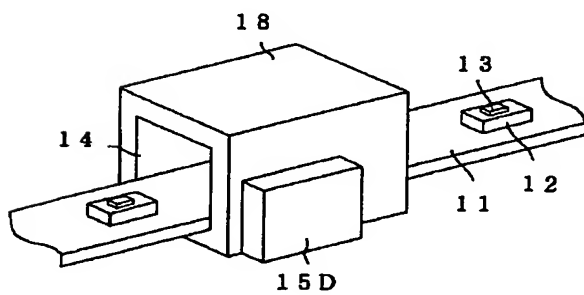
【図1】



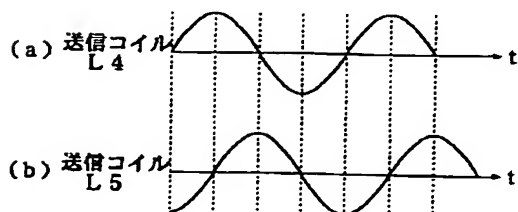
【図2】



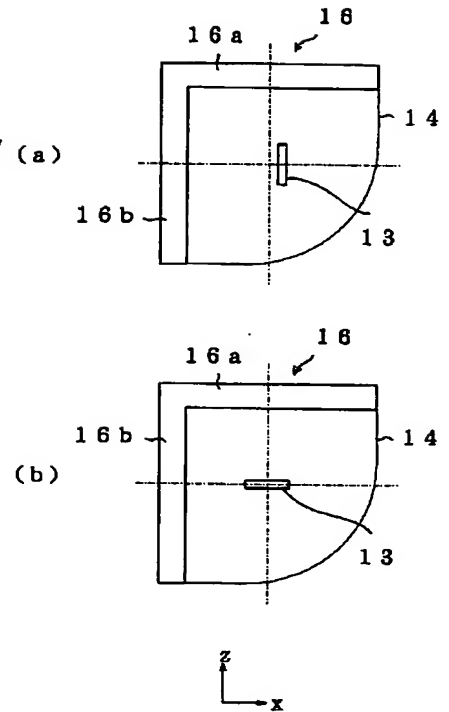
【図10】



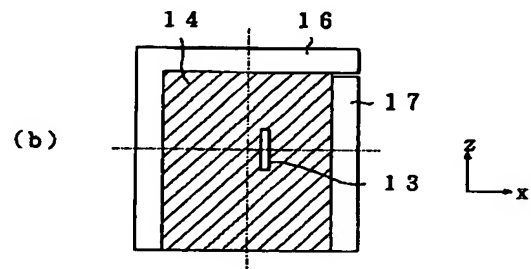
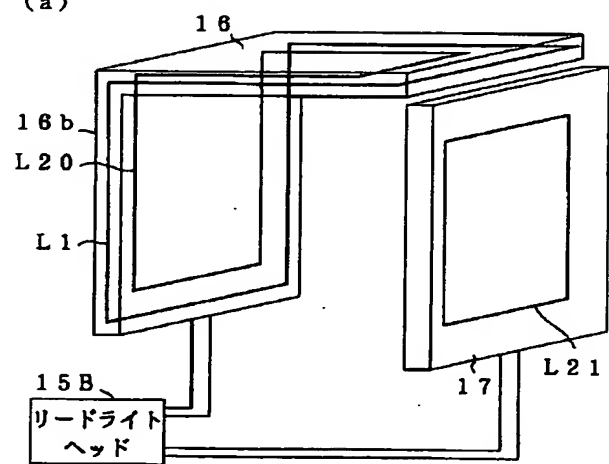
【図15】



【図3】

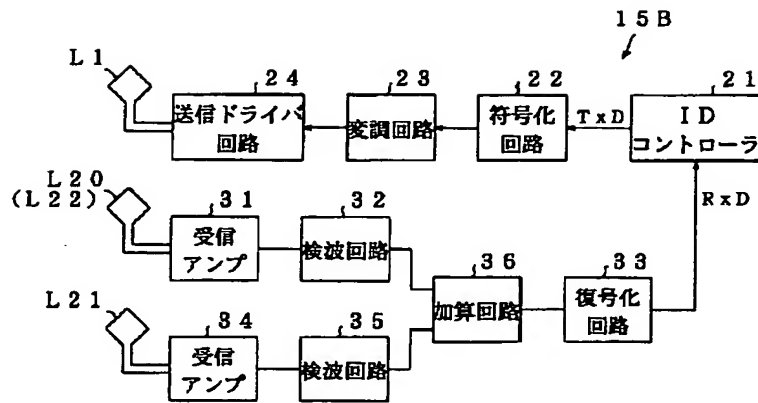


【図4】

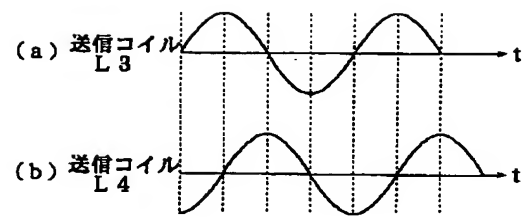


(9)

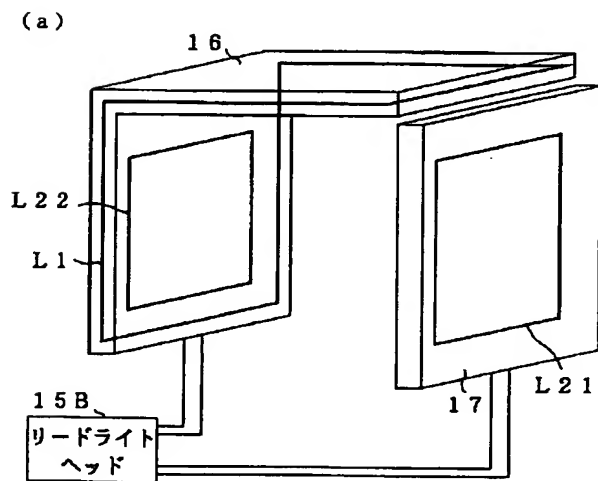
【図5】



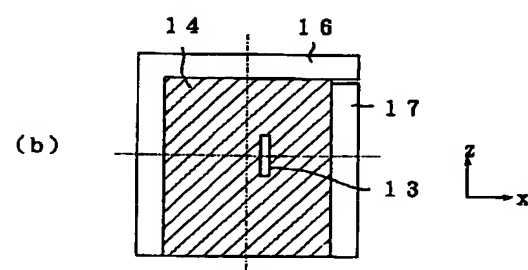
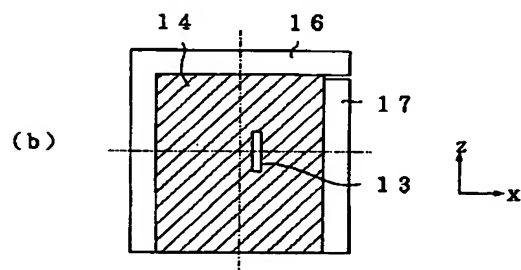
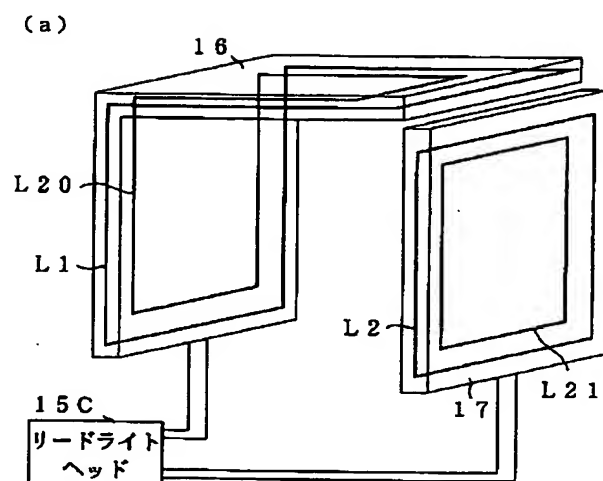
【図14】



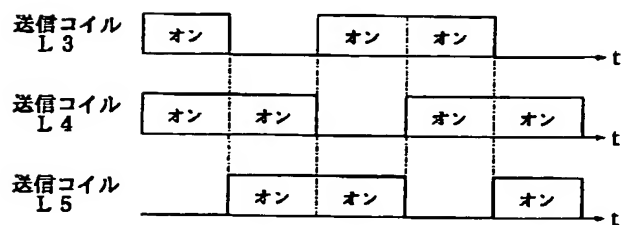
【図6】



【図7】

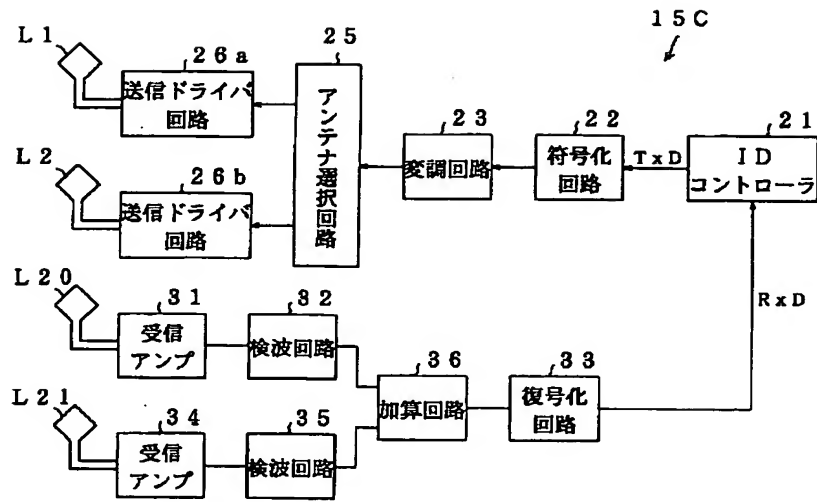


【図18】

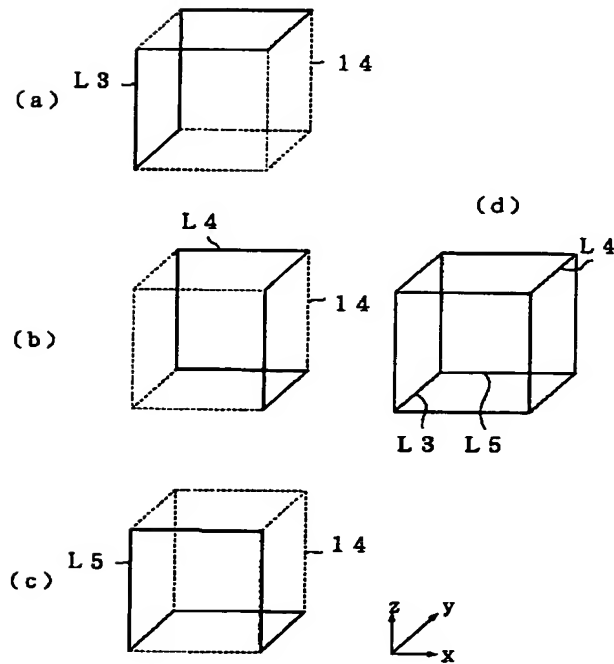


(10)

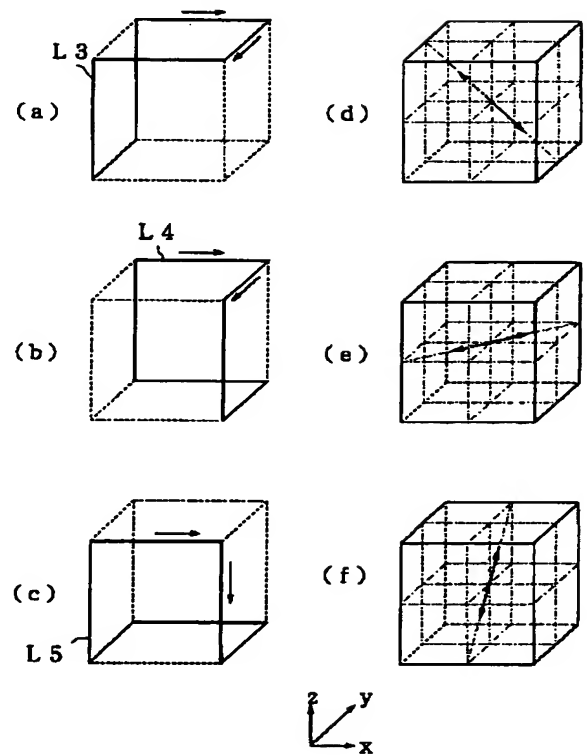
【図8】



【図9】

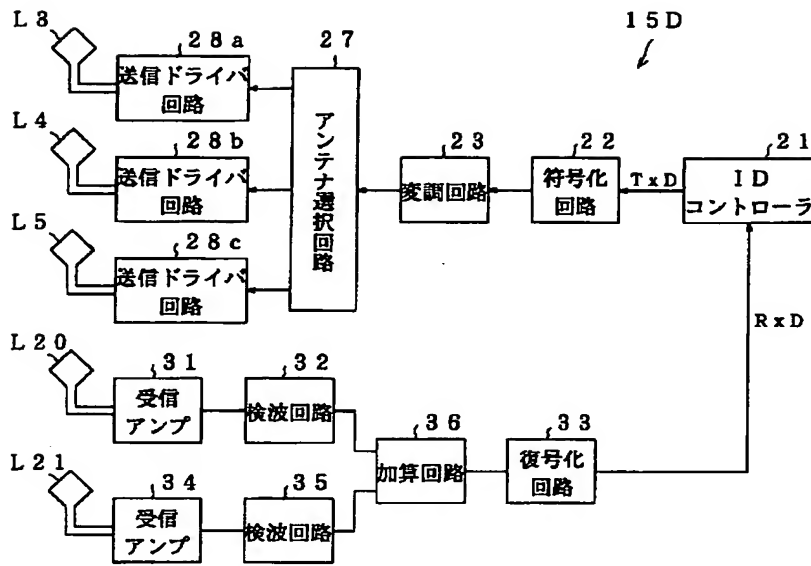


【図13】

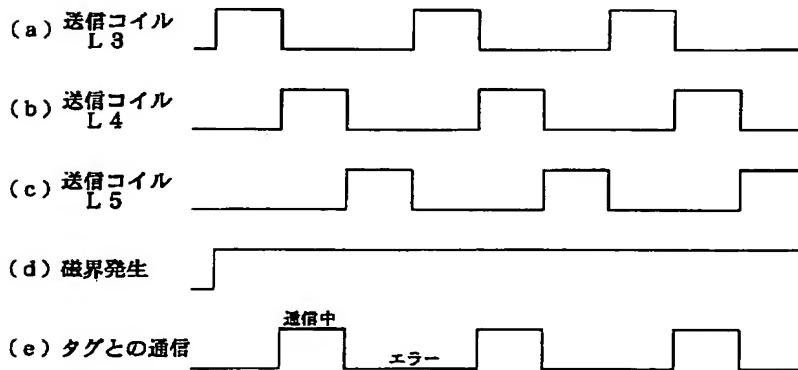


(11)

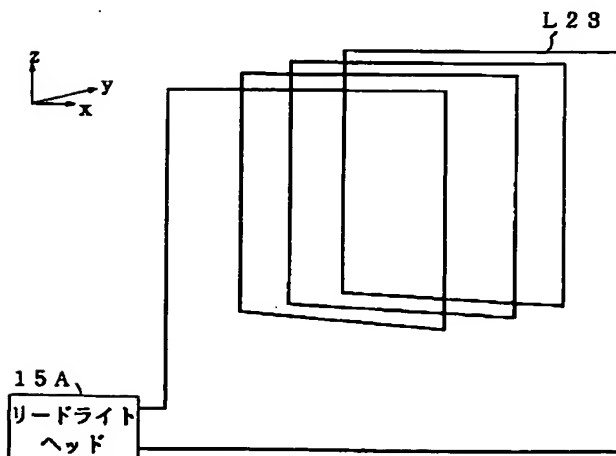
【図11】



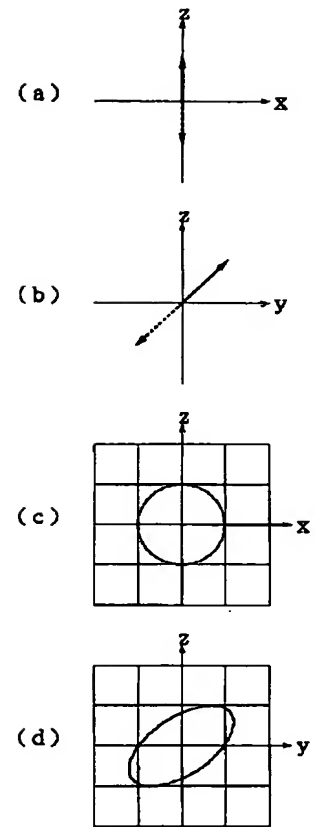
【図12】



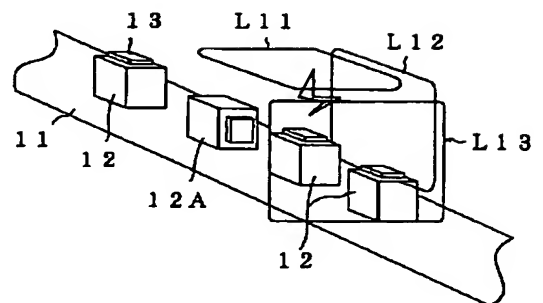
【図19】



【図17】

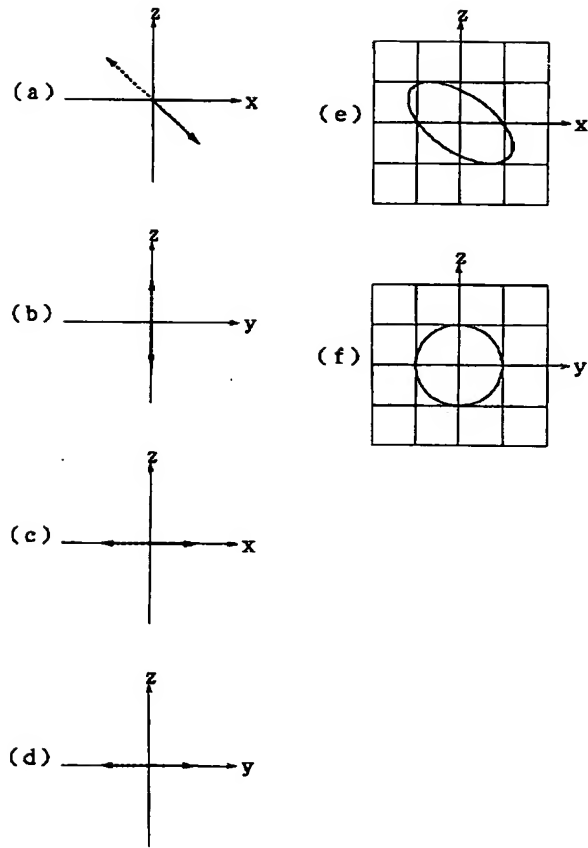


【図24】

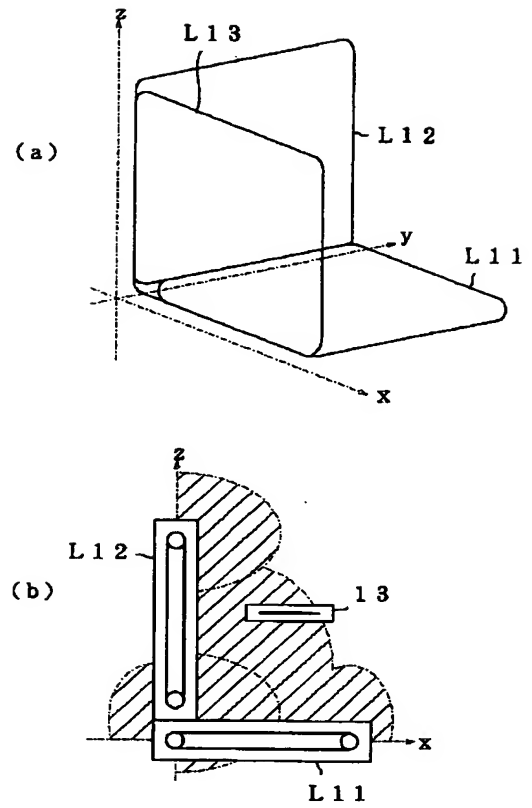


(12)

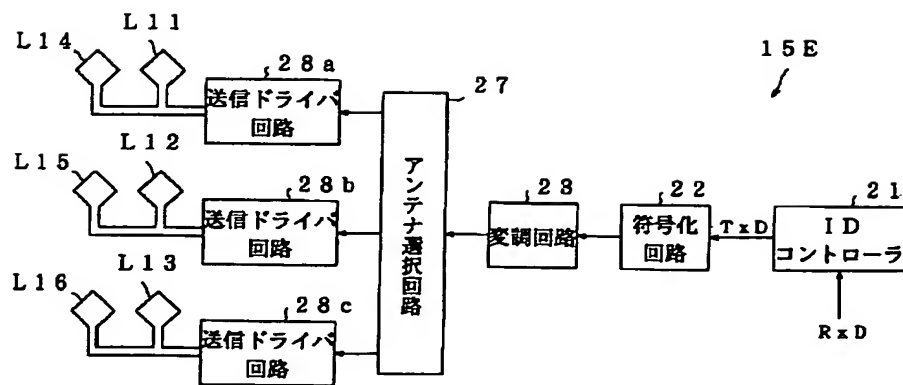
【図16】



【図20】

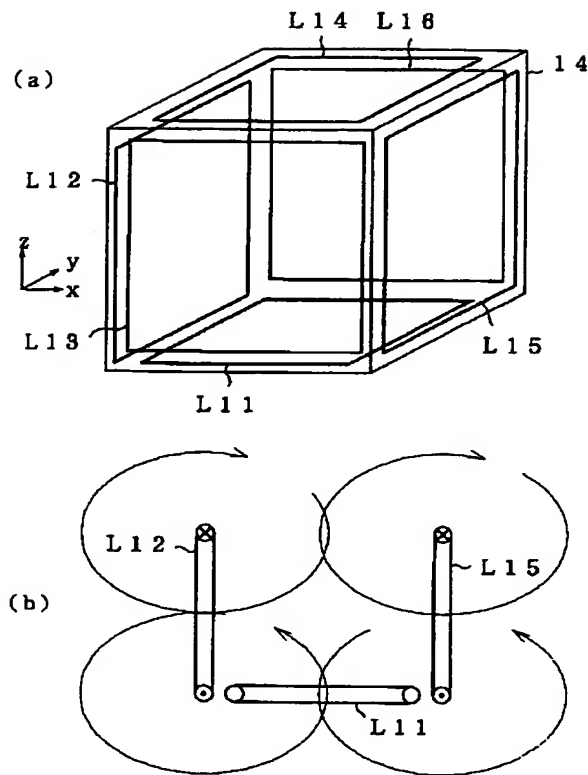


【図22】

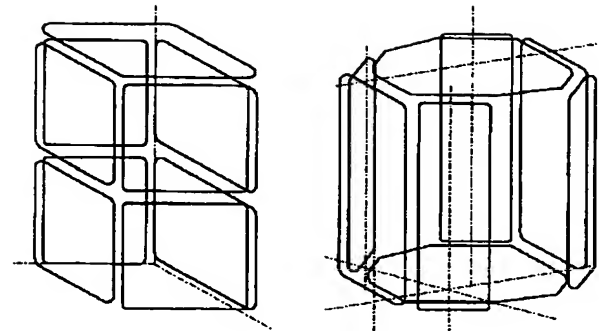


(13)

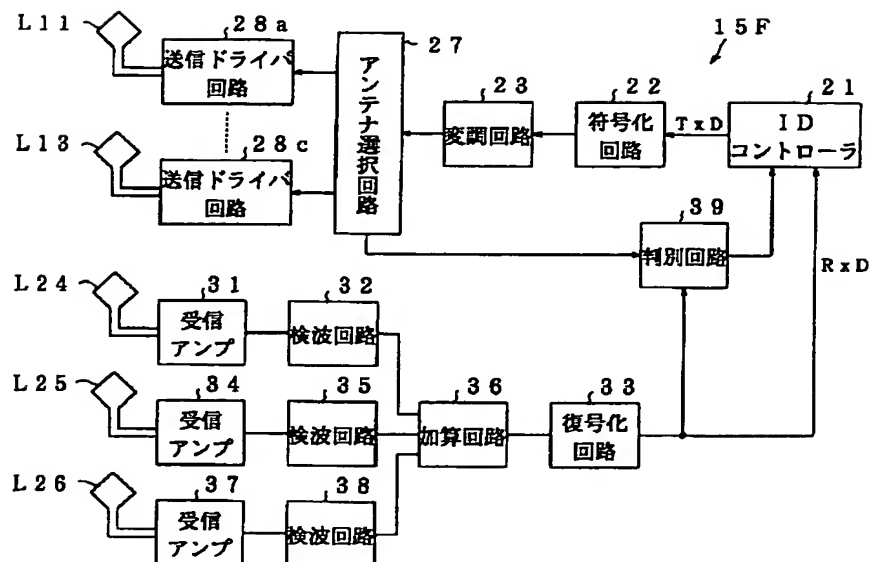
【図21】



【図25】



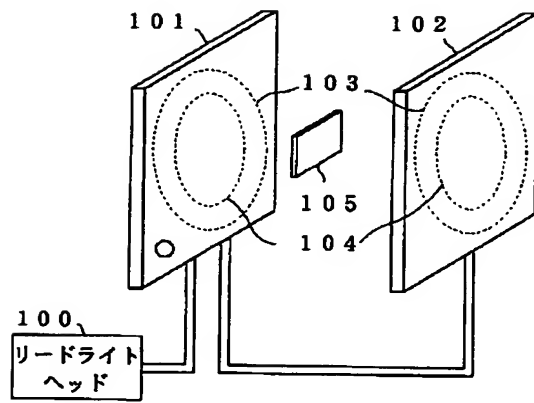
【図23】



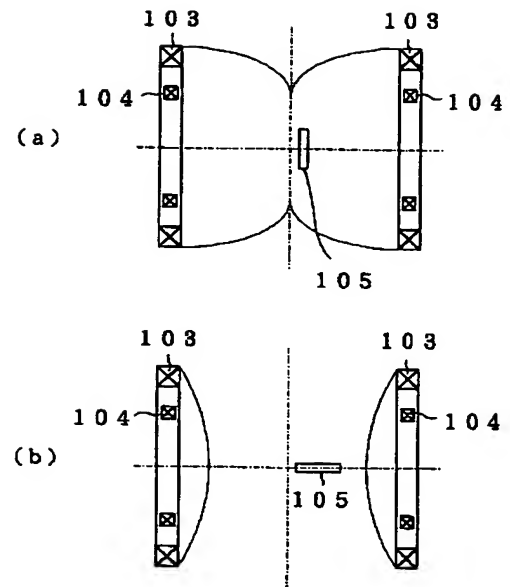


(14)

【図26】



【図27】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H04B 5/00

識別記号

FI

H04B 5/00

Z